

Publication of Japanese Patent Application : Publication No. H9 – 77455

Publication Date: March 25, 1997

Application No. H7-257094

Application Date: September 8, 1995

Applicant: Murata Kikai

Title of Invention: Overhead traveling vehicle

Abstract:

[Problem to be solved] To prevent an article from falling by moving arms of the fall preventing member without any electric motor.

[Configuration] A fixed frame 150 is provided to the wind-up unit 10 and a movable frame 152 that moves vertically after engaging the handling member 12 is provided to the fixed frame 150. The movable frame 152 pivotably supports arms 154 and the fixed frame 150 is provided with a guide roller 160 that moves within the guide groove 156 formed in the fixed frame 150.

### Claims

1. An overhead traveling vehicle comprising:

a vehicle that runs along a rail provided to the ceiling of a building;

a main body having a wind-up unit;

a handling member moved vertically by the wind-up unit

characterized in that

the body has

a fixed frame mounted to a bottom thereof,

a movable frame engageable with the handling member and movable vertically along the fixed frame, and

an arm of a fall-prevention member pivotably provided to the movable frame.

2. An overhead traveling vehicle as described in Claim 1 wherein the fixed frame has a guide portion, and a guide body provided to the arm is accommodated within the guide portion and is allowed to move in the guide portion.

3. An overhead traveling vehicle as described in Claim 2 wherein the guide is tilted so that its upper portion thereof is closer to a transported article and its lower portion is farther from the transported article.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] The present invention is directed to an overhead traveling vehicle for transporting an article, in particular to its fall-preventing member.

[0002]

[Prior Art] Overhead traveling vehicles are used to transport articles being assembled or products (called “a work”). An overhead traveling vehicle runs along a rail provided to the ceiling of a building, a wind-up unit provided to its main body is used to wind-up/down a handling member, which holds an article.

[0003]

[Problems To Be Solved] Problems to be solved by the invention are:

- 1) to drive the fall-preventing member using the vertical movements of the handling member itself without the need for a motor (Claim 1),
- 2) to limit movements of the arm of the fall-preventing member by a simple structure (Claim 2), and
- 3) to design the structure so that an upward movement of the arm would cause the arm to move toward the article and an downward movement would cause it to move away from the article (Claim 3).

[0004]

[Configuration of the Invention] An overhead traveling vehicle according to the present invention comprises a vehicle that runs along a rail provided to the ceiling of a building; a main body having a wind-up unit; a handling member moved vertically by the wind-up unit and is characterized in that the body has a fixed frame mounted to a bottom thereof, a movable frame engageable with the handling member and movable vertically along the fixed frame, and an arm of a fall-prevention member pivotably provided to the movable frame.

[0005] The fixed frame preferably has a guide portion, and a guide body provided to the arm is accommodated within the guide portion and is allowed to move in the guide portion.

[0006] The guide is preferably tilted so that its upper portion thereof is closer to a transported article and its lower portion is farther from the transported article.

[0007]

[Functions and Effects of the Invention] In accordance with the present invention, a handling member is used to move the movable frame of the fall-prevention member thus any motor for the fall-prevention member is unnecessary (Claim 1). Since the arm of the fall-prevention member is pivotably supported to the movable frame and the arm is moved along the guide portion, the arm can be moved smoothly and along a predetermined path (Claim 2). By, for example, locating the upper portion of the guide portion closer to the article and upper portion farther from the article, the arm, with its upward movement, would move to below the article and with its downward movement, move away from under the article (Claim 3).

[0008]

[Embodiment] An overhead traveling vehicle is shown in Figs. 1 – 16. First, an overall structure of the overhead traveling vehicle and the structure of carriage are described. An overall structure of the overhead traveling vehicle is shown in Fig. 16, where 01 is a rail provided along the ceiling of a clean room or a building such as a factory, 02 is a rail portion, 03 is a communication cable between the overhead traveling vehicle and a control center. The overhead traveling vehicle has two carriages 4, each of which has a bumper 6. Each of the carriages 4 is connected to the main body by a pivot shaft. A wind-up unit 10 is located in the lower portion of the main body 8.

The wind-up unit 10 moves the handling member 12 vertically, which holds an article such as an SMIF pod housing semiconductor circuit boards. Shown at 14 is a pair of fall-prevention members provided to prevent the article 04 from falling when the handling member 12 is wound up to transport the article 04.

[0009]

[Carriages]Fig. 1 shows the structure of the carriages as viewed from a direction perpendicular to the moving direction of the overhead traveling vehicle 2. And Fig. 2 shows the structure of the carriages as seen from above while Fig. 3 shows a sectional view of the carriage 4 from a direction perpendicular to the rail 01. Each of these figures shows the carriages with its outer cover removed. Referring to Fig. 3 to describe how the carriages 4 are mounted onto the rail 01, the rail support 05 has a height adjusting function and is covered with a cover 06. A wire 08 is for providing electricity to the overhead traveling vehicle 2 while the numeral 09 indicates markings that show the overhead traveling vehicle 2 where to stop.

[0010] As shown in Figs. 1 – 3, each carriage is provided with an driving electric motor 16 arranged along the longitudinal direction of the carriage (parallel to the rail 01) and roughly horizontally. The motor shaft 20 is roughly horizontal and is within  $\pm 10$  degrees from a horizontal plane. The driving motor 16 is provided with no brakes and instead, a brake 18 such as an electromagnetic brake is separately provided. The motor shaft 20 and the brake shaft 22 of the brake 18 are connected to the hypoid gear 24 to change the direction of the rotation by 90 degrees to rotate the running shaft 25, then to drive the wheels 26. Although the wheels 26 has a vertical rotating plane here, it can be arranged to be horizontal. Guide rollers are shown at 28 that prevent each carriage from derailing from the rail 01. As shown in Figs. 2 and 3, each carriage is provided with, for example, eight guide rollers. Also, guide rollers 28 are provided to the front end of the bumper 6 so that bumper can run smoothly along the rail portion 02. Shown at numeral 30 is an electrode that collects electricity from the wire 08 and provide electricity to the driving motor 16 among other things.

[0011] Pivot axes are shown at 32 that connect carriages 4 to the main body 8. As the result, the pair of carriages serve as a bogey carriage for the man body 8. Also, pivot shafts 34 connect the bumpers 6 to the carriages 4 and are

connected to the covers 15 of the carriages 4. The bumper 6 runs along the rail portion 02 by the guide roller 28 and can change directions with respect to the carriage 4 because of the pivot shaft 34. A proximity sensor 36 is provided to the front end of the bumpers 6 to detect any leading vehicles or obstacles. A reading sensor 38 is provided facing the markings 09, which detects, for example, stopping positions by supplementing control data internal to the main body 8.

[0012] Features of carriages 4 will be described next. For overhead traveling vehicles 2 used in a clean room, it is important for it to have a small volume. With respect to the carriage 4, since the space in the longitudinal direction along the rail 01 is allocated to the overhead traveling vehicle 2, it is important for the carriages 4 to have a small lateral and vertical dimensions with respect to the rail 01. In this embodiment, the wheels 26 are arranged near the center along the longitudinal direction of each carriage 4 with a driving motor 16 located on one side and with a brake 18 located on the other side. The driving motor 16 partially projects from the carriage 4. The motor shaft 20 and brake shaft 22 are approximately horizontal and are, for example, within  $\pm 10$  degrees from the horizontal plane. Their directions are parallel to the moving direction of the carriage 4. Thus the longitudinal directions of the motor 16 and brake 18 are parallel to the longitudinal direction of the rail 01 which reduces the height and lateral dimension of the carriage 4. The motor shaft 20 and the brake shaft 22 are connected to the hypoid gear 24 to convert the direction of a rotating shaft to drive the wheels 26. With the hypoid gear, its shaft does not cross with the motor shaft 20 and the brake shaft 22. For example, as shown in Fig. 1, the motor shaft 20 direction and the brake shaft 22 direction do not overlap and are merely parallel to each other. Further, with a hypoid gear 24, a thinner gear can be used to reliably transmit drive compared with a bevel gear, which reduces the thickness of the gear resulting in a smaller height of the carriages 4.

[0013] The driving motor 16 and the brake 18 are separately provided and are arranged opposite each other with a wheel 26 in the middle. By providing the motor 16 and brake 18 separately, the motor can be made smaller and the weight is evenly distributed on either side of the wheel 26 for stability. If the brake 18 and driving motor 16 were provided as a unit, the motor would be larger and the wheels 26 would have to be located near the middle

of the carriage 4 which would result in a larger carriage. Also the weight would be displaced to one end of the carriage leading to an unstable configuration.

[0014] Next, two carriages 4 are separated with respect to the main body 8 and are connected by the pivot shafts 32. Because a motor, among other things, is provided to each carriage 4, radii of the motor 16 and the brake 18 can be reduced and the height of the carriages 4 is also reduced. Also, since the carriages 4 are connected to the main body 8 via pivot shafts, the overhead traveling vehicle 2 can follow a curve smoothly as shown in Fig. 4 reducing the wobbling of the article 04. In addition, since the front and rear bumpers 6 are connected to the carriages 4 with pivot shafts 34, the bumpers 6 can be at an angle following the rail 01 with respect to the carriage 4 allowing the proximity sensor 36 to reliably detect any other leading overhead traveling vehicles. Even in the event of the collision, direct collisions between carriages 4 can be prevented. If the bumpers 6 were not connected to the carriages with pivot shafts, on the other hand, the direction of the proximity sensor 36 would be fixed with respect to the carriage 4, which results in the sensor not being able to detect any leading vehicle in a curved part of the path.

[0015]

[Wind-up Unit] A wind-up unit of the preferred embodiment is shown in Figs. 5 – 7. The wind-up unit 10 is supported below the main body 8. The numeral 40 is a base of the unit to which three wind-up drums are provided. Each wind-up drum 42 has two separate parts so that one drum 42 winds up 2 ropes, belts or tapes, etc. and the total of six ropes 80 are used to wind up the handling member 12. The wind-up drum 42. The wind-up drums are arranged along each side, for example, of an equilateral triangle. And on the sides radially outside of the drums 42 with respect to the center of the unit 10 are rollers 44 that prevent the ropes 80 to come off the drums 42.

[0016] The numeral 46 indicates a pair of wind-up motors. A brake 48 such as an electromagnetic brake is separately provided. Shown at 50 is a motor shaft and at 52 is a brake shaft, whose directions are aligned approximately horizontally, for example, within 10 degrees from the horizontal plane. The result of these arrangement is that the motors 46, brakes 48, and the drums 42 can be positioned approximately at the same height and approximately

horizontally. At a central portion of the wind-up unit 10, that is, at the center of the triangle formed by the three drums 42, a drive gear such as a hypoid gear 54 and a spur gear 56 are provided on a common shaft 55. The hypoid gear 54 converts a rotation about a horizontal axis of the motor 46 to a rotation about a vertical axis. This can be done with a bevel gear. However, a hypoid gear 54 is preferred because it is thin and can transmit driving force reliably. The spur gear 56 drives the drum 42 through a drum side spur gear 58. A bevel gear 60 is provided on the rotation shaft of the spur gear 58 to rotate bevel gear 62 of the drum 42. In place of the spur gears 56, other gears such as helical gears can be utilized. Shown at 64 is a guide pin for positioning of the handling member 12.

[0017] Operation of the wind-up unit 10 is described with reference to Fig. 6. Ropes 80 are attached to three points, for example at points shown at P, on the handling member 12. From each point, two ropes 80 extend upwardly to be wound by two drums 42 located on two sides of the triangle. When the handling member 12 is at the lowest position, the ropes 80 are at the inner most positions and move progressively outwardly as they are wound up. As the result, the ropes form an isosceles triangle with P at the top. And as the handling member 12 is moved upwardly, the distance between two winding points on the two drums decreases. Thus, when the handling member 12 is at a low position, the distance between the winding positions is large and the distance decreases as the handling member 12 is moved up. Thus the angle formed by the two ropes extending from the same point P can be kept approximately constant independent of the vertical position of the handling member 12. This allows the handling member 12 to be held reliably independent of its vertical position and the torque necessary for winding them remain approximately constant. That is, with an increase in the angle formed between two ropes 80, the handling member 12 is held more steadily. However, the amount of torque required to wind it up increases. In the present embodiment, the angle formed by the two ropes is kept nearly constant to raise or lower the handling member 12 with an approximately constant torque. And in the embodiment, six ropes 80 are used to move the handling member vertically, even in the event that one rope brakes, the handling member 12 would not tilt so that the article 04 can be transported safely.

[0018] The dimensions of the wind-up unit 10 is discussed next. As clearly shown in Figs. 5 and 6, the motors 48 and the drums 42 are at the same vertical position and are arranged approximately horizontally. Thus the height of the wind-up unit 10 is reduced. Further, by placing the hypoid gear 54 and the spur gear 56 so that they overlap vertically, the area that they occupy can be reduced. In terms of the transmission of rotation of the motor 46, the rotation from the motor whose axis 46 is approximately horizontal is converted to approximately vertical by the hypoid gear 54 before transmitted to the spur gears 56 and 58 which is again converted to a horizontal rotation with the bevel gears 60 and 62 before it is transmitted to the drums 42.

[0019] The three drums 42 are located on the three sides of the equilateral triangle. And a space is created on a line from each corner of the triangle to the hypoid gear 54 at the center. The motors 46 and brakes 48 are positioned on these lines that results in minimizing the area of the unit 10. Further, as the brake 48 is separately arranged from the motor 46, the motor can be made small. In addition, since the drums 42, the motors 46 and the brakes 48 are distributed roughly evenly, the gravitational load on the wind-up unit is evenly distributed. As the result, this facilitates the lateral movement of the wind-up unit 10 using the lateral movement rail 78, described below.

[0020]

[Lateral movement of the wind-up unit] The lateral movement of the wind-up unit is described. In Figs. 5, 6, and 8, shown at 70 is a lateral movement motor for moving the wind-up unit laterally with respect to the main body 8. The numeral 72 is its brake 74 is a pulley that is driven by the rotation of the motor 70. A belt 90 is wound around the pulley 74 to rotate the threaded shaft 92. The members 94 and 96 are bearings and 76 is a female ball screw. Among these members, the female ball screw 76 is provided to the wind-up unit whereas other parts are provided to the main body 8. It is possible, instead, to provide the female ball screw 76 to the main body 8 and other parts to the wind-up unit 10, which, however, is not preferable because it would increase the weight of the wind-up unit 10. These will be collectively referred to as moving structure of the wind-up unit. In place of the female ball screw 76, a female screw of a simple tube configuration instead. The to the bottom of the main body 8 is provided rails

78 as shown in Figs. 5 and 6 so that the wind-up unit 10 can be moved along the rails 78 by the fore-and-aft movement of the female ball screw 76.

[0021] With this structure, the female ball screw 76 is moved fore-and-aft with respect to the threaded shaft 92 by the rotation of the motor 70 thus moving the wind-up unit 10 along the lateral movement rails 78. Thus an article 04 that is not located directly below can be loaded, greatly relaxing the limitation imposed on the location of the article 04. This means that the limitation on the positioning of the ground station (not shown) is relaxed, and that the ground station can be positioned as desired. This also increases the freedom in locating the rail 01 which facilitates the provision of the rail 01.

[0022] The lateral range within which the wind-up unit 10 can move with respect to the rail 01 is determined to be the range where the carriage 4 is not tilted due to the shift in the center of gravity. The range for the lateral movement can be made greater as carriage 4 is held to the rail 01 more tightly. Since the main body 8 is separate from the carriage 4, the lateral movement rails 78 are provided to the main body 8. However, where the main body 8 is constructed integrally the carriage 4, the lateral movement rails 78 would be provided to the bottom of the carriage 4.

[0023]

The handling member 12 is described next with reference to Figs. 9 – 13. In Figs. 9 and 10, the body of the handling member is shown at 100 and is suspended from the wind-up unit 10 with ropes 80. A rotating plate 80 is rotated by a motor 104 with respect to the body 100 of the handling member. Brake is shown at 106 and a shaft is shown at 108. Shown at 110 is a bevel gear connected with the shaft 108. A belt drive gear (not shown) is rotated to drive the toothed belt 112 to rotate the body 103 of the handling member. Also, attaching members (P described above) for the ropes 80 are shown at 114. And holes 116 are positioning holes for the guide pins 64.

[0024] As shown in Fig. 10, the rotating plate 102 is provided with a centering member 12 of a half-spherical shape and a spring 122 for urging the centering member 120 downward. The centering member 120 is engaged with the hole formed in the center of the retaining plate 010 for the centering

purposes. In addition, the rotating plate 102 is provided with, for example, three pairs of claw members 126 that can be rotated about claw shafts 124 to engage with recesses or holes formed in the retaining plate 010.

[0025] Members associated with the claw members 126 are described next with reference to Figs. 11 and 12. A cam plate 128 is provided to the inside of the rotating plate 102. A motor 130, for example, with a brake is also provided as well as a bevel gear 132 located at the center of the cam plate 128 and a cam groove 134. The cam plate 128 is rotated through the bevel gear 132 by the motor 130 provided within the cam plate 128. Rollers 138 are located within the cam grooves 134 to follow the rotation of the cam plate 128. Rotation of the roller 136 is transmitted to the gear 128 in toothed engagement with the gear on the claw shaft 124 to rotate the claw 126. A guide roller 140 is provided to smoothly rotate the cam plate 128.

[0026] A position sensor comprising a light emitter 142 and a light receiver 143 is provided to sense the position of the retaining plate 010. Its optical axis is arranged to be slightly above the engaging projection of the claw member 136. That is, until the projection at the end of the claw member 126 engages with the recess of the retaining plate 010, the retaining 010 is held in a slightly upward position where it blocks the optical axis between the light emitter 142 and the light receiver 143. When the projection at the end of the claw member 126 drops into the recess of the retaining plate 010, the retaining plate 010 drops to a lower position allowing the light from the light emitter 142 to be received by the light receiver 143. When the claws 126 completely hold the retaining plate 010, it can be detected accordingly. While light from the light emitter 142 to the light receiver 143 is used here, a reflected light from the retaining plate 010 can be detected by the light receiver 143 instead. Or, a distance sensor such as an ultrasound sensor can be used to detect the position of the retaining plate 010.

[0027] A ground contact sensor on the handling member 12 is described next with reference to Fig. 13. When the handling member in Fig. 16 is lowered and touches the article 04, the brake 48 should be activated to stop the drum 42 to prevent the ropes 80 from sagging. To do so, at the rope attachment 114 of the handling member 12, the rope 80 is fixed to the retaining element 82

encased within the housing 84 where the rope is pulled downwardly by the spring 86. When the handling member 12 is lowered and touches the article 04 positioned on a ground station, an upward force is applied to the handling member 12 by the article 04, where spring force from the spring 86 moves the rope retaining element 82 downwardly. The location of the rope retaining element 82 is monitored by the limit switch 88 which detects the handling member's touching the ground as the retaining element 82 moves downwardly and the limit switch 88 is released. This detection is communicated to the main body 8, through an electric wire not shown, and the control circuit actuates the brakes 48, stops the hypoid gear 84 and the drums 42. In place of the limit switch 88, the position of the retaining element 82 can be monitored by means of, for example, a proximity sensor.

[0028] Movements of the handling member 12 is described next. Before transporting the article, the rotating place 102 is rotated to an appropriate orientation with respect to the article 04. As the handling member 12 is lowered, the centering member 120 engages the hole in the retaining place 010 which provides minute corrections to the position of the handling member 12 with respect to the article 04 thus centering it. While the present embodiment contemplates the use of a centering member of a hemispherical shape, it does not have to be a hemispherical shape and can be a convex element with a smooth end surface. Also, a centering projection can be provided to the retaining plate 010 and a corresponding hole or a recess can be provided to the handling member 12.

[0029] When the centering process is completed, the cam plate 128 is rotated by the motor 130, moving the rollers 136 along the cam grooves 134. This rotation is converted to the rotation of the gear 183 to rotate the claw shafts 124 to move the claws 126 inwardly toward the article 04 until they engage the recesses provided to the retaining plates 010. During this process, until the projections at the ends of the claws 126 engage the recesses, the retaining place 010 is located away from the handling member 12 blocking the optical path between the light emitting portion 142 and the light receiving portion 143. Thus incompletion of the holding process can be detected. Similarly, even if the claws 126 disengage from the retaining plate 010 during transportation of the article 04, this disengagement can be

detected since the optical path between the light emitting portion 142 and the light receiving portion 143 would be blocked.

[0030]

[Fall Prevention Member] Figs 14 and 15 show the structure of the fall prevention member 14. Both figures show the fall prevention member 14 with its cover removed. In these figures, the element shown at 150 is a fixed frame, which is fixed to the bottom of the wind-up member 10 or the bottom of the main body 8. A movable frame 152 is mounted to the fixed frame 150 so that the movable frame 152 can be movable vertically along the fixed frame 150. An end portion of the movable frame 152 is adapted to engage the handling member 12 so that as the handling member 12 is moved upwardly, the movable frame 152 is moved upwardly along the fixed frame 150 as the result of the engagement. An arm 154 is pivotally provided to, for example, the lower end of the movable frame 152. What is shown at 158 is a pivot axis. The fixed frame 150 is provided with guide hole 156 to guide the guide roller 160 provided to the arm 154. As shown in Fig. 14, the lower half of the guide hole 156 is oriented in a downwardly direction and is at an angle with respect to the article such that the lower portion of the hole 156 is further away from the article 04. The upper half of the guide hole 156 extends substantially vertically, which portion the guide roller does not use, but is used by the vertical movement of the pivot axis 158. In Fig. 14, the arm 154 in its up position is in a solid line while its lower position is shown with a dotted line. In the present embodiment, the pivot axis 158 also moves through the guide hole 156. However, the pivot axis 158 can be located outside the guide hole 156. also, the guide roller can be replaced with a simple guide projection that slide within the guide hole 156. The guide hole 156 can be a groove of the same shape.

[0031] Movements of the fall prevention member 14 is described next. As the handling member 12 moves up with the article held within, the movable frame 152 engages the handling member 12 and is pushed upwardly which raises the arm 154 through the pivot axis 158. The guide roller is located at the lower most position of the guide hole 156 at the beginning of the upward movement thus, the arm 154 is moved away from the article 04 as shown in the dotted line in Fig. 14. as the arm 154 moves upwardly, the guide roller

160 moves within the guide hole 156 which causes the arm 154 to gradually advance to below the article. When the pivot axis 158 reaches the upper end of the guide hole 156, the movable frame 152 reaches its highest position. The guide roller 160 is located in the central region of the guide hole 156 and the arm 154 is vertically oriented to move into the bottom of the article 04 to support it. And during the subsequent travel of the carriage 4, the pair of the arms 154 support the bottom of the article 04 to prevent it from falling.

[0032] When the handling member 12 is lowered, the movable frame 152 is lowered along the fixed frame 150. Since the vertical travel of the movable frame 152 is limited by the guide hole 156, the engagement with the handling member 12 is released. During this time, the guide roller 160 moves within the guide hole 156 and the arm 154 moves downwardly as it changes its orientation from the vertical orientation shown with the solid line to the angled orientation shown with the dotted line and moves away from below the article 04.

[0033] Thus the arms 154 can be moved vertically by using the vertical movement of the handling member 12 without the necessity of any motor. The movement of the arms 154 is made smooth by means of the guide hole 156. Further, the guide hole 156 is shaped and tilted so that the lower portion of the hole is away from the article and the upper portion of the hole is closer to the article and so that the upper portion of the hole is along the same line as the pivot axis 158 and the movable frame 152. Then the arm 154 in its upper position can be moved into below the article 04 and be moved away in its lower position to prevent the article 04 from falling during a run.

[0034] In the embodiment, the structures of the carriage 4, wind-up unit 10, and the handling member 12. However, these structures can be modified as desired.

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-77455

(43) 公開日 平成9年(1997)3月25日

(51) Int. Cl. 6

B66C 1/28  
17/04

識別記号

9528-3F

F I

B66C 1/28  
17/04

H

審査請求 未請求 請求項の数 3 FD (全10頁)

(21) 出願番号 特願平7-257094

(22) 出願日 平成7年(1995)9月8日

(71) 出願人 000006297

村田機械株式会社

京都府京都市南区吉祥院南落合町3番地

(72) 発明者 塩飽 保

愛知県犬山市大字橋爪字中島2番地 村田  
機械株式会社犬山工場内

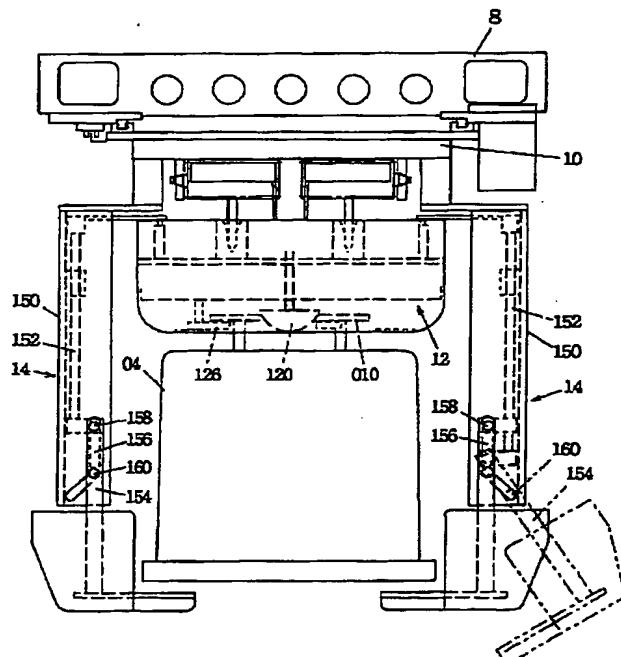
(74) 代理人 弁理士 塩入 明 (外1名)

(54) 【発明の名称】天井走行車

(57) 【要約】

【課題】 モータを設けずに落下防止部材のアームを昇降させ、ワークの落下を防止する。

【構成】 卷き上げユニット10に固定枠150を取り付、ハンド12と係合して昇降する可動枠152を固定枠150に沿って設ける。可動枠152にアーム154を枢着しあつ固定枠150に設けたガイド穴156内を運動するガイドローラ160を固定枠に設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 建屋の天井に沿って敷設した走行レールに支持されて走行する台車と、巻き上げユニットを備えた本体と、該巻き上げユニットにより昇降するハンドとを備えた天井走行車において、

前記本体の底部に固定枠を取付、前記ハンドと係合自在でかつ前記固定枠に沿って昇降する可動枠を設け、さらに該可動枠に落下防止部材のアームを枢着したことを特徴とする、天井走行車。

【請求項2】 前記固定枠にガイドを設けて、前記アームに設けたガイド体を該ガイドに収容してガイドに沿って運動させるように構成したことを特徴とする、請求項1の天井走行車。

【請求項3】 前記ガイドを斜めに設け、その上部を搬送物品に近い側に、下部を搬送物品から遠い側に配置したことを特徴とする、請求項2の天井走行車。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の利用分野】 この発明はワークを搬送するための天井走行車に関し、特にその落下防止部材に関する。

## 【0002】

【従来技術】 工場等での仕様り品や製品（ワーク）の搬送のために、天井走行車が用いられる。天井走行車は建屋の天井に沿って敷設したレールに沿って走行し、本体に設けた巻き上げユニットでハンドを巻き上げあるいは巻き下げる、ハンドでワークを保持する。

## 【0003】

## 【発明の課題】 この発明の課題は、

- 1) 専用のモータ等を設けずに、ハンド自体の昇降を利用して落下防止部材を駆動すること（請求項1），
- 2) 簡単な構造で落下防止部材のアームの運動を規制すること（請求項2），
- 3) アームの上昇によってアームがワーク側に進入し、下降によってワークから退出するようにすること（請求項3），にある。

## 【0004】

【発明の構成】 この発明は、建屋の天井に沿って敷設した走行レールに支持されて走行する台車と、巻き上げユニットを備えた本体と、該巻き上げユニットにより昇降するハンドとを備えた天井走行車において、前記本体の底部に固定枠を取付、前記ハンドと係合自在でかつ前記固定枠に沿って昇降する可動枠を設け、さらに該可動枠に落下防止部材のアームを枢着したことを特徴とする。

【0005】 好ましくは、前記固定枠にガイドを設けて、前記アームに設けたガイド体を該ガイドに収容してガイドに沿って運動させる。

【0006】 また好ましくは、前記ガイドを斜めに設け、その上部を搬送物品に近い側に、下部を搬送物品から遠い側に配置する。

## 【0007】

10

【発明の作用と効果】 この発明では、ハンドを利用して落下防止部材の可動枠を昇降させ、落下防止部材の駆動モータが不要になる（請求項1）。また落下防止部材のアームを可動枠に枢着し、アームをガイドに沿って運動させるので、滑らかにかつ所定の軌跡に沿ってアームを運動させることができ（請求項2）。例えばガイドの上部をワーク側に、下部をワークから遠い側に寄せれば、アームは上昇によってワークの下部に進入し、下降によってワークの下部から退出する（請求項3）。

## 【0008】

【実施例】 図1～図16に実施例の天井走行車を示す。最初に天井走行車の全体構造と台車の構造を示す。図16に天井走行車2の全体構造を示すと、01はクリーンルームや工場等の建物の天井に沿って敷設したレールで、02はレール部、03は天井走行車2と管理センター間の通信ケーブルである。天井走行車2は2台の台車4、4を備え、各台車4はバンパー6を備えている。台車4、4には図1～図3に示すピボット軸で本体8を連結し、本体8の下部には巻き上げユニット10がある。

20 そして巻き上げユニット10はハンド12を昇降させ、ハンド12が半導体基板を収容したSMIFボッド等のワーク04を保持して搬送する。14、14は一对の落下防止部材で、ハンド12を巻き上げワーク04を搬送する際に、ワーク04の落下を防止するためのものである。

## 【0009】

【台車】 図1に、天井走行車2の進行方向と垂直な方向から見た台車4、4の構造を示し、図2に台車4、4を天井側から見た構造を、図3にレール01に垂直な方向での台車4の断面を示す。これらの図ではいずれも台車4、4のカバー等を取り除いて示す。レール01に対する台車4、4の取付を示すため図3を参照すると、05はレール01の支持体で、レール01の高さ調節機能を有し、カバー06により被覆されている。また08は天井走行車2に給電するための架線で、09は停止位置等を天井走行車2に伝達するためのマークである。

【0010】 図1～図3に示すように、各台車4の長手方向（レール01に平行な方向）に沿ってほぼ水平に走行モータ16を設け、そのモータ軸20はほぼ水平で、40 例えば水平面に対して±10度の範囲にある。走行モータ16にはブレーキを設けず、電磁ブレーキ等のブレーキ18を別体に設ける。モータ軸20とブレーキ18のブレーキ軸22をハイポイドギア24に接続し、回転方向を90度変換して走行軸25を回転させ、走行車輪26を駆動する。ここでは走行車輪26は回転面が鉛直であるが、水平でも良い。28は各台車4がレール01から外れるのを防止するためのガイドローラで、例えば台車4毎に図2、図3に示すように8個ずつ設ける。またバンパー6の先端にもガイドローラ28、28を設け、バンパー6がレール部02を滑らかに走行するようにす

50

る。30は垂直軸回りに回転自在な集電子で、架線08から受電し、走行モータ16等に給電する。

【0011】32, 32はピボット軸で、台車4, 4を本体8に連結する。この結果、一対の台車4, 4は本体8に対してボギー台車として作用する。また34, 34はバンパー6, 6を台車4, 4に連結するピボット軸で、台車4, 4のカバー15, 15に連結してある。バンパー6はガイドローラ28でレール部02上を走行し、ピボット軸34により台車4に対して向きを変えることができる。バンパー6, 6の先端には近接センサ36を設け、先行する走行車や障害物等を検出する。また38はマーク09に対向して設けた読み取りセンサで、本体8に内蔵した制御データを補助して停止位置等を検出する。

【0012】台車4, 4の特徴を説明する。クレーンルーム等で使用する天井走行車2では、容積が小さいことが重要である。台車4の場合、レール01の長手方向に沿ったスペースは天井走行車2に割り当てられているので、レール01に対する台車4, 4の横幅や高さを小さくすることが重要である。実施例では、各台車4の長手方向に沿った中心部付近に走行車輪26があり、その片側に走行モータ16があり、他方にブレーキ18がある。そして走行モータ16は部分的に台車4から突き出している。モータ軸20やブレーキ軸22はほぼ水平で、例えば水平面に対して±10度の範囲にあり、その向きは台車4の進行方向に平行である。このためモータ16やブレーキ18の長手方向はレール01の長手方向と平行になり、台車4, 4の高さや幅が減少する。モータ軸20やブレーキ軸22はハイポイドギア24に接続し、回転軸の方向を直角に変換して走行車輪26を駆動する。なおハイポイドギア24では、その軸方向とモータ軸20やブレーキ軸22の軸方向は交わらず、例えば図1ではモータ軸20とブレーキ軸22との方向を重ねず単に平行に配置してある。そしてハイポイドギア24を用いると、ペベルギアに比べ薄いギアで確実に動力を伝達でき、このためギア部の厚さを小さくし、台車4, 4の高さを小さくできる。

【0013】走行モータ16とブレーキ18は別体にして、走行車輪26を中心にはほぼ対向させて配置してある。モータ16とブレーキ18を別体にしたので、モータを小形化でき、これらの荷重は走行車輪26の両側に分散して安定になる。仮にブレーキ18を走行モータ16と一緒にすれば、モータが大型化し、かつ走行車輪26を台車4のほぼ中央に配置しなければならないため、台車4が大形化する。また荷重が台車4の一方に集中し不安定となる。

【0014】次に本体8に対して、2台の台車4, 4を分離し、ピボット軸32, 32で連結する。台車4毎にモータ16等を設けるので、モータ16やブレーキ18の径が減少し、台車4, 4の高さや幅が減少する。また

台車4, 4を本体8にピボット連結したので、図4に示すように、天井走行車2はカーブを滑らかに曲がることができ、ワーク04の揺れが小さい。また前後のバンパー6, 6をピボット軸34で台車4, 4に連結したので、バンパー6, 6はレール01の向きに沿って台車4に対して曲がり、近接センサ36で先行する他の天井走行車を確実に検出でき、また仮に衝突した場合にも台車4が直接衝突するのを防止できる。これに対してバンパー6, 6を台車4, 4にピボット連結しないと、近接センサ36の向きが台車4の向きに固定され、カーブで先行する走行車2を検出できないことが生じる。

#### 【0015】

【巻き上げユニット】図5～図7に、実施例の巻き上げユニット10を示す。巻き上げユニット10は本体8の下部に支持され、40は巻き上げユニットベースで、その底面には3つの巻き上げドラム42が配置して有る。各巻き上げドラム42は2つの部分に分かれ、1つのドラム42で2本のロープやベルトあるいはテープ等を巻き上げるようにし、合計で6本のロープ80を用いてハンド12を巻き上げる。また巻き上げドラム42は例えば正三角形の各辺に沿って配置し、ユニット10の中心部からみたドラム42の外側には、外れ防止ローラ44を設けて、ロープ80がドラム42から外れるのを防止する。

【0016】46, 46は2組の巻き上げモータで、電磁ブレーキ等のブレーキ48を別体に配置した。50はモータ軸、52はブレーキ軸で、軸方向はほぼ水平で例えば水平面から±10度の範囲に配置する。これらの結果、モータ46, 46とブレーキ48を、ドラム42とほぼ同じ高さに揃えて、ほぼ水平に配置できる。巻き上げユニット10の中心部、即ち3個のドラム42が構成する三角形の中心には、ハイポイドギア54等の駆動ギアを設け、共通軸55に伝達用の平歯車56を設ける。

ハイポイドギア54はモータ46の水平方向を中心とした回転を高さ方向を中心とした回転に変換し、ペベルギア等でも良いが、薄くかつ確実に動力を伝達できるので、ハイポイドギア54が好ましい。平歯車56はドラム42側の平歯車58を介して、ドラム42を駆動する。平歯車58の回転軸にはペベルギア60を設けて、40 ドラム42のペベルギア62を回転させる。平歯車58, 58に替えて、ヘリカルギア等を用いても良い。64はハンド12との位置決め用のガイドピンである。

【0017】図6を参照して巻き上げユニット10の動作を示すと、ハンド12の3点、例えばPにロープ80を取り付け、各点からロープ80は2つに分かれて上に延び、三角形の2辺に配置した2つのドラム42, 42で巻取る。ここでハンド12が最も下降している位置では、ロープ80はドラム42の内側にあり、巻き上げが進むと巻取り位置はドラム42の外側へと移動する。この結果、各点Pを頂点としてロープ80は2等辺三角形

上にあり、2つのドラム42、42での巻取り位置の間隔は、ハンド12が上昇するにつれて減少する。このためハンド12が下にある位置では、巻取り位置の間隔が大きく、ハンド12が上昇すると巻取り位置の間隔が小さくなり、同じ点に固定した2本のロープ80がなす角を、ハンド12の昇降によらずほぼ一定にできる。このためハンド12を、高さ位置によらず安定に保持でき、しかも巻き上げに必要なトルクがほぼ一定になる。即ち2つのロープ80、80がなす角が大きい程ハンド12を安定に保持できるが、その反面で巻き上げに必要なトルクが増加するのである。そして実施例では2つのロープのなす角を高さによらず一定に近づけ、ほぼ一定のトルクで安定にハンド12を巻き上げあるいは巻下げする。また実施例では、6本のロープ80を用いてハンド12を昇降させるので、仮に1本のロープが切断してもハンド12は傾かず、安定にワーク04を搬送できる。

【0018】次に、巻き上げユニット10のサイズについて考える。図5、図6から明らかのように、モータ48とドラム42の高さ方向の位置を揃えて、ほぼ水平に配置する。このため巻き上げユニット10の高さが減少し、かつハイポイドギア54と平歯車56を上下に重ねることにより、これらが占める面積を小さくする。モータ46からの回転の伝達を考えると、ほぼ水平方向に回転軸があるモータ46の回転をハイポイドギア54でほぼ直角に変換して、平歯車56、58に伝え、ベベルギア60、62で再度水平方向の回転に変換してドラム42に伝達する。

【0019】3個のドラム42は正三角形の3辺上にあり、その各頂点位置と中心のハイポイドギア54を結ぶ線上にスペースが生じる。モータ46、46並びにブレーキ48はこの線上に配置され、ユニット10の平面寸法を最小にできる。またモータ46、46からブレーキ48を分離したので、各モータ46、46のサイズを小さくでき、しかもハイポイドギア54を中心にして、ドラム42やモータ46、ブレーキ48をほぼ均等に配置したので、巻き上げユニット10への荷重が均等に分散する。この結果、後述の横移動レール78を用いた巻き上げユニット10の横方向移動が容易になる。

#### 【0020】

【巻き上げユニットの横移動】巻き上げユニット10の横移動を説明する。図5、図6、図8において、70は巻き上げユニット10を本体8に対して横移動させるための横移動モータ、72はそのブレーキ、74はブーリで、モータ70の回転で駆動される。ブーリ74にはベルト90を取り付け、ネジ付シャフト92を回転させる。94、96は軸受けで、76は雌ボールネジである。これらの部材の内、雌ボールネジ76は巻き上げユニット10に取り付け、他の部材は本体8に取り付ける。これとは逆に雌ボールネジ76を本体8に取り付け、他の部材を巻き上げユニット10側に取り付けても

よいが、その場合巻き上げユニット10の重量が増加するので、好ましくはない。これらを総称して巻き上げ機構の送り機構と呼ぶ。なお雌ボールネジ76に変えて単純な筒状の雌ネジを用いても良い。また本体8の底部には、図5、図6に示す横移動レール78、78を設け、雌ボールネジ76の前後進で、巻き上げユニット10がレール78上を移動できるようにする。

【0021】このようにすると、モータ70の回転により雌ボールネジ76がネジ付シャフト92に対して前後10進し、巻き上げユニット10は横移動レール78上を移動する。このため走行レール01の直下以外の場所にあるワーク04をも荷役でき、ワーク04の位置に対する制約が大幅に緩和される。そしてこのことは図示しない地上ステーションの配置への制限を緩和し、所望の位置に地上ステーションを配置できることを意味する。また走行レール01の配置の自由度を増し、レール01の敷設を容易にする。

【0022】レール01に対して巻き上げユニット10が横移動可能な範囲は、重心位置の変化に対して台車420が傾かない範囲で定まり、レール01への台車4の取付を安定にすれば、横移動可能な範囲はそれについて増加する。また実施例では本体8を台車4と別体にしたので、横移動レール78を本体8に設けたが、本体8を台車4と一体にすれば、台車4の底部に横移動レール78を設けることになる。

#### 【0023】

【ハンド】図9～図13により、ハンド12を説明する。図9、図10において、100はハンド本体で、巻き上げユニット10からロープ80で吊持してある。130は回動板で、モータ104によりハンド本体100に対して回動する。106はブレーキ、108はシャフトで、110はシャフト108に接続したベベルギアで、図示しないベルト駆動ギアを回転させて歯付ベルト112を駆動し、ハンド本体102を回動させる。なお114はロープ80の取付部（前記のP点）で、116はガイドピン64の位置決め穴である。

【0024】図10に示すように、回動板102にはほぼ半球状のセンタリング部材120とセンタリング部材120を下方に押圧するバネ122とを設け、ワーク04の保持プレート010の中央に設けた穴に係合させて、センタリングする。また回動板102には例えば3組の爪126を設け、爪軸124を中心に回動させ、保持プレート010に設けた凹や穴に嵌合させる。

【0025】図11、図12により爪126の関連部材を示すと、128はカムプレートで回動板102の内側に設け、130は例えばブレーキ付のモータ、132はカムプレート128の中心部に設けたベベルギア、134はカム溝である。そしてカムプレート128は内蔵のモータ130の回転で、ベベルギア132により回動する。カム溝134にはローラ136を配置してカムプレ

ート128の回動に従動させ、ローラ136の回転をギア138に伝え、爪軸124に設けた歯車と噛み合わせて、爪126を回動させる。140はカムプレート128を滑らかに回動させるためのガイドローラである。

【0026】保持プレート010の位置を検出するため、投光部142と受光部143で位置センサを構成し、爪126の嵌合突起よりもやや上に光軸を配置する。即ち爪126の先端の突起が保持プレート010の凹に嵌合するまでは、保持プレート010はやや持ち上げられた位置にあり、投光部142と受光部143との間の光軸を遮断する。これに対して保持プレート010の凹に爪126の先端の突起が嵌合すると、保持プレート010の位置は相対的に低下し、投光部142からの光を受光部143で受光できる。このようにして保持プレート010に対する爪126の把持が完了したかどうかを検出する。なおここでは投光部142から受光部143への透過光を用いたが、保持プレート010からの反射光を受光部143で検出しても良く、また超音波センサ等の距離センサで保持プレート010の位置を検出しても良い。

【0027】図13に、ハンド12の着地検出機構を示す。図16でハンド12が下降し、ワーク04に触れるとき、ブレーキ48でドラム42を停止させ、ロープ80がたるまないようにする必要がある。そこでハンド12のロープ取付部114では、ロープ80を保持片82に固定し、ケース84内に収容してバネ86で下方に押圧する。ここでハンド12が下降して地上ステーションに配置したワーク04に触れるとき、ハンド12にはワーク04から上向きの力が加わり、バネ86の力でロープ保持片82が下方に移動する。ロープ保持片82の位置はリミットスイッチ88で監視し、保持片82が下方向に移動すると、リミットスイッチ88が外れてハンド12が着地したことを検出する。このことを検出すると、図示しない回線で本体8に連絡し、その制御回路によりブレーキ48を動作させ、ハイポイドギア84を固定して、ドラム42を固定する。なおリミットスイッチ88に替えて、近接センサ等を用いて、保持片82の位置を監視しても良い。

【0028】ハンド12の動作を示すと、荷役前に予め回動板102を回動させて、ワーク04に対して正しい向きに回動させる。ハンド12が下降すると、センタリング部材120が保持プレート010に設けた穴に係合し、センタリング部材120によりワーク04に対するハンド12の位置を微修正して、センタリングする。ここでは半球状のセンタリング部材120を用いたが、半球状に限らず凸形状で先端が滑らかであれば良い。また保持プレート010にセンタリング用の突起を設けて、ハンド12にはこの突起と係合する穴や凹を設けても良い。

【0029】センタリングが終了すると、モータ130

によりカムプレート128を回動させ、ローラ136をカム溝134に沿って従動させる。この回動をギア138の回転に変換し、爪軸124を回動させて、爪126をワーク04の外側から内側に回動させ、保持プレート010に設けた凹に嵌合させて保持する。ここで凹に爪126の先端の突起が嵌合するまでは、保持プレート010はハンド12に対してやや押し上げられた位置にあり、投光部142と受光部143間の光路が遮断されるので、把持が完了していないことを検出できる。また同様に、ワーク04の搬送中に仮に保持プレート010と爪126の嵌合が外れた場合も、投光部142と受光部143間の光軸が遮断されるので検出できる。

### 【0030】

【落下防止部材】図14、図15に落下防止部材14の構造を示し、これらの図ではいずれも落下防止部材14のカバーを除いて示す。図において150は固定枠で、巻き上げユニット10の底部あるいは本体8の底部に固定し、可動枠152を固定枠150に沿って昇降できるように取り付ける。可動枠152の先端はハンド12に

係合自在に構成し、ハンド12が上昇すると可動枠152が係合して押し上げられ、固定枠150に沿って上昇する。可動枠152の例えれば下端にアーム154を枢着し、158はその枢軸である。また固定枠150にはガイド穴156を設け、アーム154に設けたガイドローラ160をガイド穴156に収容して案内する。ガイド穴156は、図14に示すように、その下半分がワーク04から見て斜め下を向き、ガイド穴156の下部ほどワーク04からの距離が増すようにする。またガイド穴156の上半分はほぼ鉛直で、ガイドローラ160はこの部分には入り込まず、枢軸158の上下運動に用いる。図14には、アーム154が上昇した際の状態を実線で、下降した際の状態を鎖線で示す。実施例では枢軸158もガイド穴156を通したが、枢軸158をガイド穴156から外しても良い。またガイドローラ160に替えて単なるガイド突起を用い、ガイド穴156内を滑動させても良く、ガイド穴156を同形の溝に替えても良い。

【0031】落下防止部材14の動作を示すと、ハンド12がワーク04を把持し上昇すると、可動枠152がハンド12に係合して押し上げられ、枢軸158によりアーム154が上昇する。上昇の開始時にガイドローラ160はガイド穴156の最下端にあり、このためアーム154は図14の鎖線に示すようにワーク04の後方に退出している。アーム154の上昇につれてガイドローラ160はガイド穴156内を運動し、アーム154は徐々にワーク04の下へ前進する。枢軸158がガイド穴156の上端に達した際に可動枠152は最高点に達し、この状態でガイドローラ160はガイド穴156が中央部にあり、アーム154は鉛直でワーク04の底部に進入して支える。そして以降の台車4、4の走行時

には一对のアーム 154, 154 でワーク 04 の底部を支え落下を防止する。

【0032】またハンド 12 が下降すると、可動枠 152 は固定枠 150 に沿って下降し、可動枠 152 の昇降ストロークがガイド穴 156 で制限されるため、ハンド 12 との係合が外れる。この間、ガイドローラ 160 はガイド穴 156 内を運動し、アーム 154 は実線の鉛直下向きから鎖線の斜め向きへと向きを変えながら下降し、ワーク 04 の下部から退出する。

【0033】これらのため、モータを設けず、ハンド 12 の昇降を利用してアーム 154 を昇降させることができる。またガイド穴 156 を利用してアーム 154 の運動を滑らかに規制できる。さらにガイド穴 156 の形状を、下部でワーク 04 から離れ上部でワーク 04 に近づくように斜めにし、かつ上部を枢軸 158 及び可動枠 152 と同じ線上に配置すれば、アーム 154 の上昇でワーク 04 の下部に進入させ、下降で退出させることができ、走行時のワーク 04 の落下を防止できる。

【0034】実施例では台車 4, 4 や巻き上げユニット 10, ハンド 12 の構造を示したが、これらの構造は任意である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例の天井走行車の台車部の要部正面図

【図2】 実施例の天井走行車の台車部の要部平面図

【図3】 実施例の天井走行車の台車部の鉛直面での要部断面図

【図4】 実施例の天井走行車が台車部のカーブの走行状態を示す図

【図5】 実施例の巻き上げユニットの要部正面図

【図6】 実施例の巻き上げユニットの底面図

【図7】 実施例の巻き上げユニットでのモータ、ブレーキ、ハイポイドギアの接続を示す図

【図8】 実施例での巻き上げユニットの高さ方向の分解状態を示す図

【図9】 実施例でのハンドの回動板に沿った分解状態を示す図

【図10】 実施例でのハンドの高さ方向の分解状態を示す図

【図11】 実施例でのハンドのカムプレートに沿った分解状態を示す図

【図12】 実施例でのハンドの要部高さ方向断面図

【図13】 実施例でのハンドの着地検出機構を示す図

【図14】 実施例の天井走行車の落下防止部材の正面図

【図15】 実施例の天井走行車の落下防止部材の平面図

【図16】 実施例の天井走行車の斜視図

【符号の説明】

01 レール  
レーキ

72 ブ  
72

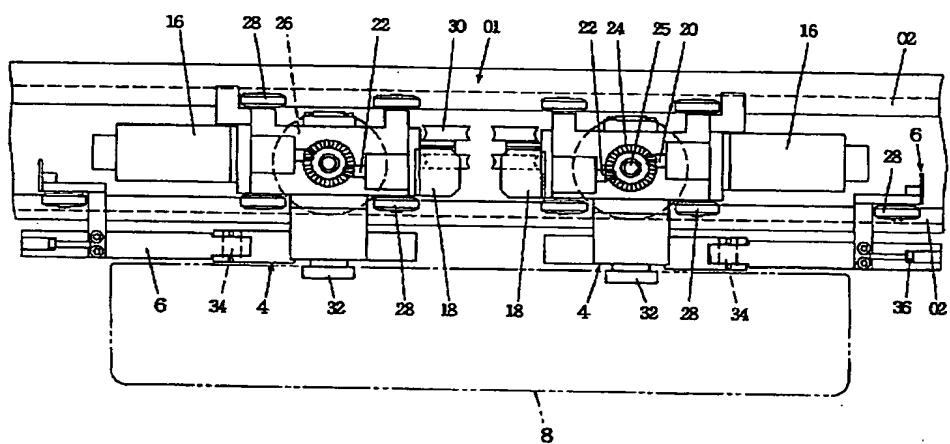
02	レール部 一リ	74	ブ
03	通信ケーブル ボールネジ	76	雌
04	ワーク 移動レール	78	横
05	支持体 ープ	80	ロ
06	カバー ープ保持片	82	ロ
07	天井 ース	84	ケ
08	架線 ネ	86	バ
09	マーク ミットスイッチ	88	リ
010	保持プレート ルト	90	ベ
2	天井走行車 付シャフト	92	ネジ
4	台車 け	94	軸受
6	バンパー け	96	軸受
8	本体 ド本体	100	ハン
10	巻き上げユニット 動板	102	回
12	ハンド	104	ハ
30	ンド回動モータ	106	ブ
14	落下防止部材 レーキ	108	シ
15	カバー ヤフト	110	ベ
16	走行モータ ベルギア	112	歯
18	ブレーキ 付ベルト	114	ロ
20	モータ軸	116	位
40	ープ取付部	118	置決め穴
22	ブレーキ軸 置決め穴	120	セ
24	ハイポイドギア ンタリング部材	122	バ
25	走行軸 ネ	124	爪
26	走行車輪 軸	126	爪
28	ガイドローラ 集電子	128	カ
50	30		

ムプレート  
32 ピボット軸  
ータ  
32 ピボット軸  
ベルギア  
36 近接センサ  
ム溝  
38 読み取りセンサ  
ーラ  
40 卷き上げユニットベース  
ア  
42 卷き上げドラム  
イドローラ  
44 外れ防止ローラ  
光部  
46 卷き上げモータ  
光部

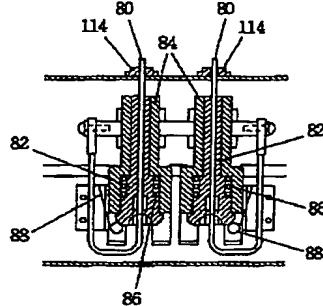
130 モ  
132 ベ  
134 カ  
136 ロ  
138 ギ 10  
140 ガ  
142 投  
143 受  
48 ブレーキ  
定枠  
50 モータ軸  
動枠  
52 ブレーキ軸  
ーム  
54 ハイポイドギア  
イド穴  
55 共通軸  
軸  
56 平歯車  
イドローラ  
58 平歯車  
60 ベベルギア  
62 ベベルギア  
64 ガイドピン  
70 横移動モータ

150 固  
152 可  
154 ア  
156 ガ  
158 枠  
160 ガ

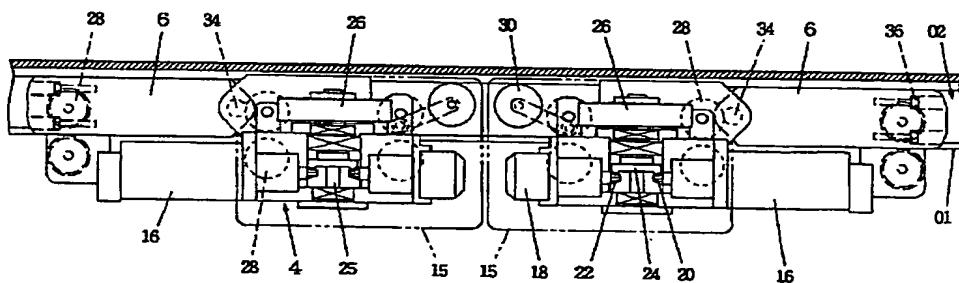
【図 1】



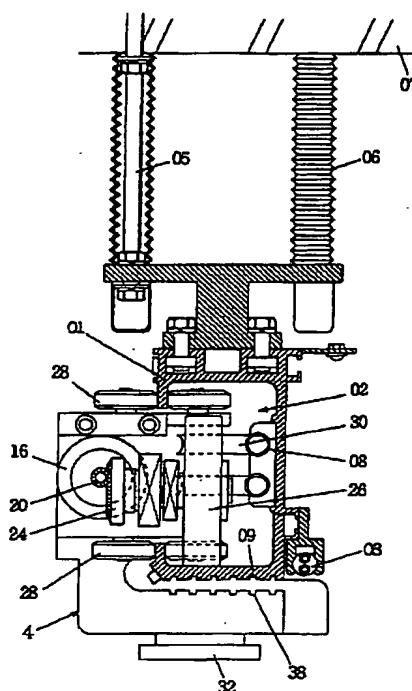
【図 13】



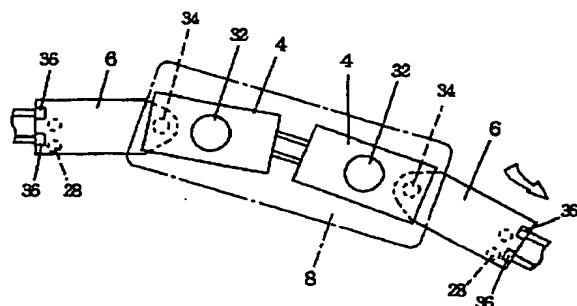
【図 2】



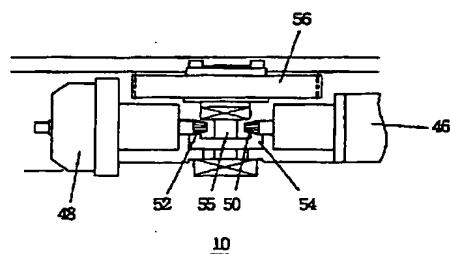
[図3]



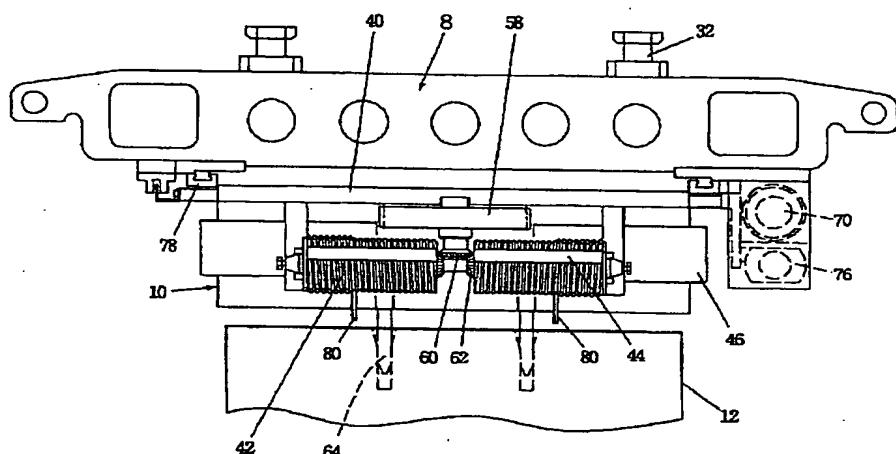
【図4】



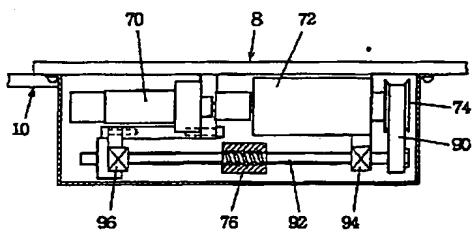
【図7】



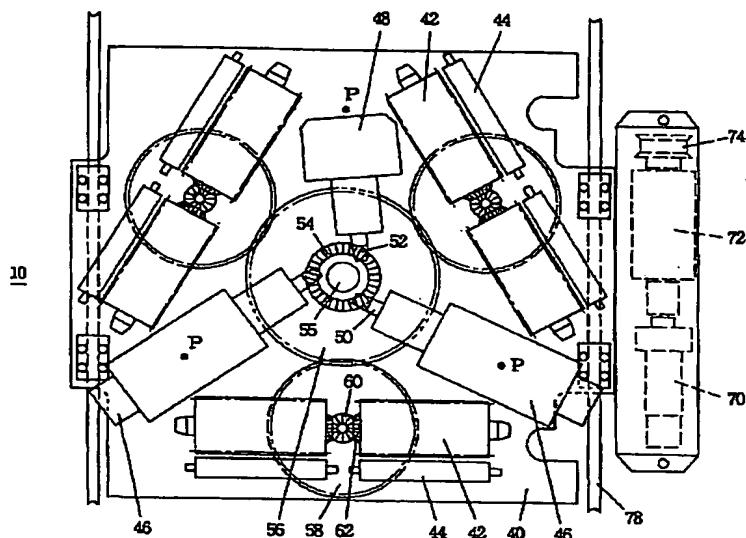
【図5】



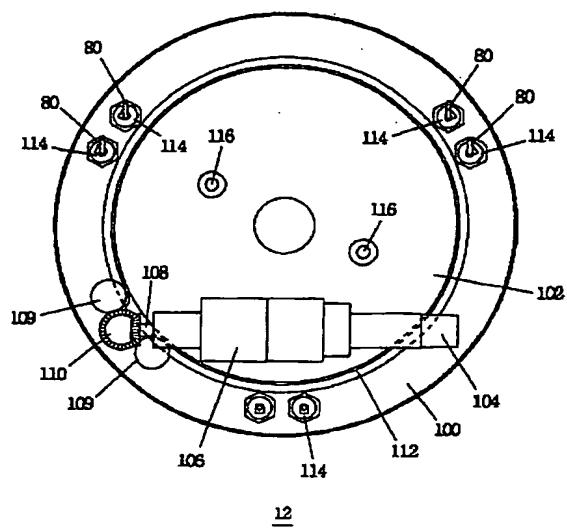
【図8】



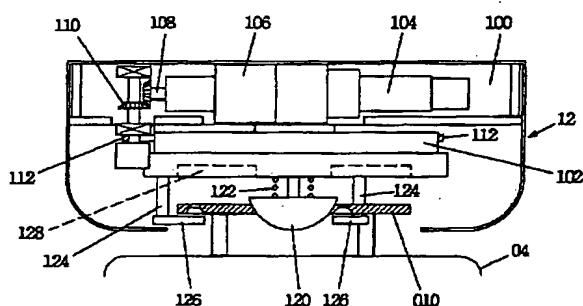
【図6】



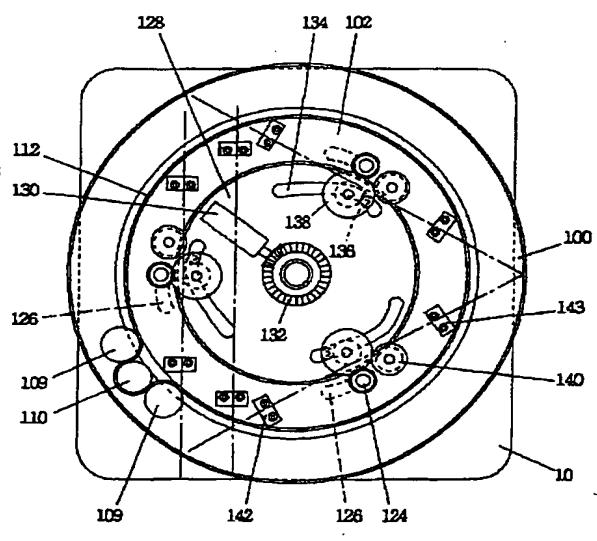
[図9]



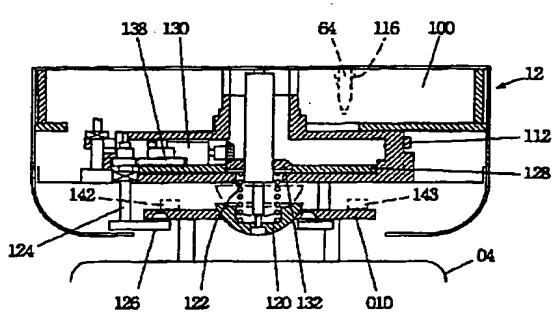
【図10】



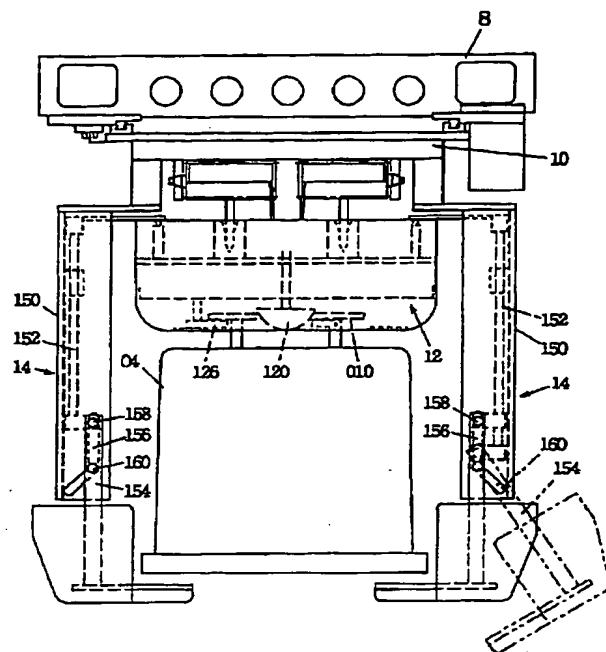
【図11】



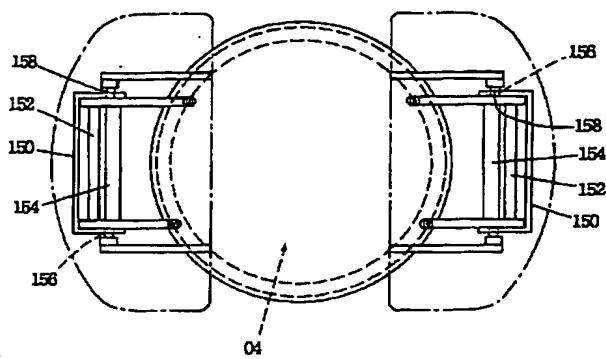
【图12】



【図14】



【図15】



### 【图16】

